



(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 02079223 A

(43) Date of publication of application: 19.03.90

(51) Int. Cl.

G11B 7/085

(21) Application number: 63230021

(22) Date of filing: 16.09.88

(71) Applicant: HITACHI LTD HITACHI VIDEO
ENG CO LTD

(72) Inventor TAKEDA KATSUMI
 SAITO TADASHI
 MORI MASASHI
 MATSUNAGA TOSHIHIRO

(54) OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING
DEVICE

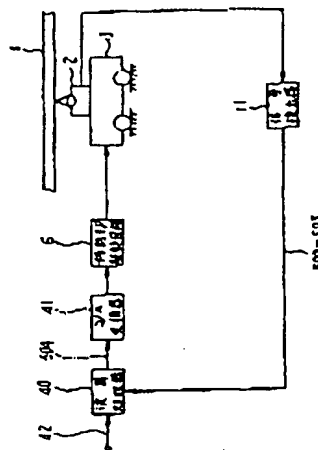
the parts of a circuit is reduced.

COPYRIGHT· (C)1990.JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce the number of circuit parts and to make access at high speed by executing an acceleration control not to give a feedback to a linear motor with the output from an arithmetic processing unit when the access is made to a target track.

CONSTITUTION: A moving means 3 is moved through a D/A conversion means 41 with the output of a microcomputer 40 to execute the operation necessary for the movement of a moving means 3 such as a linear motor to a target track. While the positive acceleration of a linear motor 3 is given and moved, the signal of the optical disk is read, it reaches the half of the distance up to the target track, and thereafter, the negative acceleration is reversely given and the moving means 3 is stopped at the target track. Consequently, since the feedback control is not applied to the moving means 3 during the movement, the delay of the response time due to the limit of the servo band is eliminated and movement can be carried out at high speed. A speed control system, etc., are eliminated and the number of



⑨ 日本国特許庁(J P)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-79223

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月19日

G 11 B 7/085

G

2106-5D

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全14頁)

⑮ 発明の名称 光学式記録再生装置

⑯ 特 願 昭63-230021

⑰ 出 願 昭63(1988)9月16日

⑱ 発 明 者 竹 田 克 美 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑲ 発 明 者 斉 藤 規 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑳ 発 明 者 森 雅 志 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 日立ビデオエンジニアリング株式会社内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 出 願 人 日立ビデオエンジニアリング株式会社 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

光学式記録再生装置

2. 特許請求の範囲

1. 光ディスク上に作られた同心円状あるいは渦巻状のトラックに対して光スポット形成させる光学ヘッドと、該光学ヘッドを固定し、該光学ヘッドを前記光ディスクの半径方向に移動させる手段を有する移動部と、前記光学ヘッドにより前記光ディスク上の信号を再生する信号検出器と、該信号検出器の出力信号を受けて、前記移動部の移動に必要な演算を行なう演算処理器と、該演算処理器の出力信号をアナログ信号に変換するD/A変換器とを具備するとともに、目標トラックへ前記移動部の移動を行なう際に、前記演算処理器の出力信号を前記D/A変換器により変換したアナログ信号を用いて、前記移動部に正の加速度を与え、次に移動部が目標トラックまでの距離の1/n倍(nは1より大きい正の実数)に達したことを前記光学ヘッドから

再生される前記光ディスク上の信号を読み取って判断した後に、逆に、前記演算処理器の出力信号を前記D/A変換器により変換したアナログ信号を用いて、前記移動部に負の加速度を与え、さらに前記移動部が前記目標トラックの付近に達したことを前記光学ヘッドから再生される前記光ディスク上の信号を読み取って判断した後、負の加速度を解除する手段を具備することを特徴とする光学式記録再生装置。

2. 前記光ディスクは複数個のビントを前記トラック上に一定間隔で配置した構成であり、かつ前記信号検出器は前記複数個のビントから再生した信号を用いて、前記移動部の移動に伴って、あらかじめ定まった複数のトラックごとに、前記移動部が移動したことを示す信号を作成する手段を具備することを特徴とする請求項1記載の光学式記録再生装置。

3. 前記目標トラックへ前記移動部の移動を行なう際に、前記移動部に正の加速度を与えている期間、その加速度の大きさまたは極性の少なく

とも一方を突える手段を具備することを特徴とする請求項1記載の光学式記録再生装置。

4. 前記目標トラックへ前記移動部の移動を行なう際に、前記移動部に負の加速度を与えている期間、その加速度の大きさまたは極性の少なくとも一方を突える手段を具備することを特徴とする請求項1記載の光学式記録再生装置。

5. 光ディスク上に作られた同心円状あるいは螺旋状のトラックに光スポットを形成させる光学ヘッドと、該光学ヘッドを固定し、該光学ヘッドを前記光ディスクの半径方向に移動させる手段を有する移動部と、該移動部の外部であつて前記半径方向に配置され、前記移動部の位置信号を出力する位置センサと、該位置センサの出力信号を検出する検出回路と、前記移動部の移動に必要な演算を行なう演算処理器と、該演算処理器の出力信号をアナログ信号に変換するD/A変換器と、該D/A変換器の出力信号と前記位置センサの出力信号を検出する検出回路の出力信号との差動演算を行なう差動増幅器と

を具備したもののにおいて、前記差動増幅器から前記移動部へ至る経路に設けた導通および遮断機能を有する切換回路と、前記差動増幅器の出力信号を前記演算処理器に処理せしめるために電圧変換を行なう比較器とを具備することを特徴とする光学式記録再生装置。

6. 前記切換回路を遮断状態とした後、前記演算処理器の出力信号の値を増加あるいは減少させて、前記比較器の出力信号の極性が反転する時点での前記演算処理器の出力信号の値を保持した後、前記切換回路を導通状態とする手段を具備することを特徴とする請求項5記載の光学式記録再生装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、情報信号を光学的に光ディスク上に記録再生する光学式記録再生装置に係り、特に、高速アクセスに最適なアクセス制御回路に関するものである。

(従来の技術)

従来の装置としては、特開昭59-207439号公報に示されているように、第7図の構成のものが知られている。以下、この第1の従来例について図面を用いて説明する。図には示していない外部制御回路から光学ヘッド201の移動ストロークを示すストローク信号225がカウンタ217にプリセットされ、そのカウンタの出力は、基準速度発生回路222およびコントロール回路223に入力される。コントロール回路223では、カウンタ出力を受けると同時に、ヘッド位置信号230を受け、カウンタ出力が零でかつヘッド位置信号230が零となつてから一定時間経過するまで、すなわち、目標位置に光学ヘッドが到達してから一定時間経過するまで、第2、第3のスイッチ228および238に対して、A側に接続する信号を出力する。第2、第3のスイッチ228および238がA側に接続されると、第2のスイッチ228については、レンズ位置検出器206によつて検出された光学ヘッド201内の光学ベース205に対するレンズ可動部208の矢印231で示すトラッキング方向のレンズ

位置信号は、第2の増幅回路226、第2のフィルタ回路227、第2のスイッチ228そして第2のパワーアンプ229を介してレンズアクチュエータ207にフィードバックされ、レンズ可動部208はレンズ位置信号が零となる位置に位置決め固定される。一方、第3のスイッチ238については、第1のスイッチ220の出力を第1のパワーアンプ221に接続する。このとき、レンズ可動部208の焦点方向の位置は焦点誤差検出器203によつて検出され、焦点制御回路202を介して焦点アクチュエータ204にフィードバックされ、ディスク210の記録面上が常に集光レンズの焦点位置となるように焦点制御が行なわれている。

一方、コントロール回路223では、カウンタ出力が零で、しかも、ヘッド位置信号230がある一定値以下となるまで、すなわち、光学ヘッド201が目標位置の一定距離手前に到達するまで、第1のスイッチ220に対して、スイッチがB側に接続する信号を出力する。こうして、基準速度信号発生回路222によつてカウンタ出力に対応して発生

特開平2-79223(3)

される基準速度信号は差動増幅器 219、第 1 のスイッチ 220 を介して第 1 のパワーアンプ 221 に入力され、その基準速度信号に従ってヘッドアクチュエータ 212 が駆動される。こうして、ヘッドアクチュエータ 212 が駆動されると、ヘッドアクチュエータ 212 に機械的に接続されている光学ヘッド 201 も同様に駆動され、目標位置に向かって動き出す。このとき、ヘッドの動きは、ヘッド位置検出器 213 によつてヘッド位置信号として検出され、増幅器 214 を介して速度検出器 218 に入力される。速度検出器 218 では、ヘッド位置信号 230 をもとにして光学ヘッド 201 の速度を検出し、そのヘッド速度信号を差動増幅器 219 にフィードバックする。こうして、光学ヘッド 201 はその速度が基準速度信号の示す速度に追従するように速度制御が行なわれる。

一方、ヘッド位置信号は、方向パルス発生回路 215 にも入力され、光学ヘッド 201 が一定距離動く度に、動く方向に対する方向パルスを発生する。この方向パルスはカウンタ 217 にフィードバック

され、プリセットされたストローク信号を減算し、カウンタ 217 の出力を受ける基準速度発生回路 222 によつて発生される基準速度も、また、光学ヘッド 201 が目標位置に近づくに従つて小さくなっていく。こうして、光学ヘッド 201 は最初大きな加速度によつて加速され、その速度が基準速度に達すると、その基準速度に従うように速度制御が行なわれる。このとき、一般に基準速度の目標位置までの減速度は、高速トラッキングアクセスを実現するため、加速時と同程度に大きく設定するが、集光レンズを含むレンズ可動部 208 は前述した如く、レンズ位置検出器 206 の出力が零となる位置に位置決め固定されているため、光学ヘッド 201 の速度制御による大きな減速度に対しても、レンズ可動部 208 はほとんど動かず、レンズ位置誤差を非常に小さく抑えることができる。

このように、光学ヘッド 201 が速度制御されて目標位置の一定距離手前まで達すると、コントロール回路 223 は第 1 のスイッチ 220 に対して、スイッチが A 側に接続する信号を出力する。こうし

て、ヘッド位置検出器 213 により検出される光学ヘッド 201 の位置信号は増幅器 214 と位相補償用の第 1 のフィルタ回路 216、さらに第 1 のスイッチ 220 を介して第 1 のパワーアンプ 221 に入力され、この位置信号にもとづいて、ヘッドアクチュエータ 212 は駆動され、位置信号が零となるように光学ヘッド 201 の位置制御が行なわれ、光学ヘッド 201 は目標位置に位置決めされる。このときも、集光レンズを含むレンズ可動部 208 は速度制御時と同様にレンズ位置検出器 206 の出力が零となる位置に位置決め固定されているため、光学ヘッド 201 が大きな減速度によつて目標位置に位置決めされても、レンズ可動部 208 の位置ずれは、ほとんど発生せず、光学ヘッド 201 が位置決めされた後の位置ずれによるレンズ可動部 208 の減速振動は発生せず、その分アクセス時間を短縮することができる。さらに、集光レンズが光学ヘッド内で大きくずれたことによる光学系への悪影響も取り除くことができる。

こうして、光学ヘッド 201 が目標位置に位置決

めされた後、コントロール回路 223 は第 2、第 3 のスイッチ 228 および 238 に対してスイッチが B 側に接続する信号を出力し、第 2 のスイッチ 228 について言えば、トラッキング位置検出器 234 によつて検出されるビームスポット 209 のトラッキングに対するトラッキング位置誤差信号が第 3 の増幅回路 232、位相補償用の第 3 のフィルタ回路 233、レンズアクセス制御回路 235 さらに第 2 のスイッチ 228 を介して第 2 のパワーアンプ 229 に入力され、レンズアクチュエータ 207 を駆動し、光スポット 209 が最も近いトラッキング上に位置するようにレンズ可動部 208 が位置決めされる。

一方、スイッチ 238 においては、レンズ位置検出器 206 によつて検出されたレンズ位置信号が第 2 の増幅器 226、位相補償用の第 4 のフィルタ回路 237 を介して第 1 のパワーアンプ 221 に入力され、ヘッドアクチュエータ 212 を介して光学ヘッド 201 をレンズ位置信号が零となる位置に位置決め制御する。このように、光スポット 209 はトラッキング上に正確に位置決めが行なわれると同時に光

学ヘッド201は、レンズ位置信号が等となる位置、すなわち、レンズ可動部208がそのトラック可動範囲内の中心位置に位置するように位置決め制御される。こうすることによつて、ディスク210の偏芯による比較的低い周波数のトラック位置変動に対しては、光学ヘッド201が追従することができ、レンズ可動部208を常にトラック可動範囲内で中心位置に位置決めすることが可能となる。よつて、ディスク210の偏芯が大きくても、レンズ可動部208は支持パネの影響を受けず、光スポット209のトラック位置決め精度を大きく向上することができる。

こうして、光学スポット209が、最寄りのトラックに位置決めされると、図には示していない情報再生回路により、現在光スポットが位置しているトラックのアドレスを読み取る。一般には、前述した光学ヘッド201の移動によつて一回で目標トラックへ光スポットが位置決めされることはない。そこで、目標トラックのアドレスと現在位置しているトラックのアドレスとの差のトラック数

だけ光スポットの移動を行う。この移動は通常1トラック分の移動を行うトラックジャンプの繰り返しによつて行われる。トラックジャンプにおいては、外部よりトラックジャンプ命令236がレンズアクセス制御回路235に入力され、前記命令にもとづいて、レンズアクセス制御回路235は第2のスイッチ228、第2のパワーアンプ229、レンズアクチュエータ207を介してレンズ可動部208を1トラック分移動させ、光スポット209のトラックジャンプを行い、隣のトラックに光スポット209を位置決めする。

また、第2の従来例として、特開昭62-289929号公報に示されているように、第8図の構成のものが知られている。第8図において、1は光ディスク、2は光学ヘッド、3はリニアモータ、4は発光素子、5は光学式位置センサ、6は移動部駆動回路、31は検出器回路、32は演算器、33は第1の増幅器、34はD-A変換器、35は演算器、36はメモリである。以上の様に構成された第2の従来例について、以下その動作を説明する。

この第2の従来例では、光学式位置センサ5の全検出範囲を2分割し、線形性を改善している。

まず、光学ヘッド2を光ディスク1の記録領域の内周にあるトラック(図示省略)に移動するために、演算器35より、内周位置に値するセンサ位置信号61を出力する。センサ位置信号61が出力されると、移動部駆動回路6とリニアモータ3と発光素子4と光学式位置センサ5と検出器回路31と演算器32から構成される位置フィードバック系によつて、リニアモータ3は、指定された内周位置へ移動する。

次に、光学ヘッド2より出力される内周位置のトラック信号60を復調して、演算器35に入力し、メモリ36に記憶する。同時に、内周位置に値するセンサ位置信号61も記憶する。

上記一連の動作をディスク1の記録領域の中周位置、外周位置にて同様に行う。

これら3回の動作が完了した状態で、メモリ36には、内周、中周、外周位置の3種のセンサ位置信号61および3種のトラック復調信号62、計6個

のデータが記憶される。

次に、この第2の従来例の制御手順を第9図に示したフローチャートを参照しながら説明する。

前記3回の動作手順、A(内周位置)、B(中周位置)、C(外周位置)、から、内周位置のセンサ位置信号 S_a 、トラック復調信号 T_a 、中周位置のセンサ位置信号 S_b 、トラック復調信号 T_b 、外周位置のセンサ位置信号 S_c 、トラック復調信号 T_c を得ることができ、それぞれをメモリ36に記憶する。次に、内周位置から中周位置までの範囲におけるセンサ位置信号とトラック復調信号との比例定数 K_{ab} は、

$$K_{ab} = (S_b - S_a) / (T_b - T_a)$$

で求められるので、これを計算し、計算された K_{ab} をメモリ36に記憶する(ステップ50、51)。

同様にして、中周位置から外周位置までの範囲におけるセンサ位置信号とトラック復調信号との比例定数 K_{bc} は、

$$K_{bc} = (S_c - S_b) / (T_c - T_b)$$

で求められるので、これを計算し、計算された

Kbe をメモリ36に記憶する。

以上のように、光学式位置センサ5の全検出範囲を2分割し、2つの線形特性Kab、Kbeとに近似し配分する。

次に、目標トラック復調信号Tが入力された場合の制御手順を第10図を参照しながら説明する。

第10図において、ステップ71で目標トラック復調信号Tが中周位置のトラック復調信号Tbよりも小さければ、目標は中周位置よりも内周にあることになるため、比例定数Kabを適用し、出力するセンサ位置信号Sは、

$$S = Kab \cdot (T - Ta) + Sa$$

で求められるので、これを計算する(ステップ72)。

一方、目標トラック復調信号が中周位置のトラック復調信号Tbよりも大きければ、目標は中周位置よりも外周にあることになるため、比例定数Kbeを適用し、出力するセンサ位置信号Sは、

$$S = Kbe \cdot (T - Tb) + Sb$$

で求められるので、これを計算する。

以上によつて求められたセンサ位置信号Sが、

アモータの位置決めができない。

本発明は、上記従来の問題点を解決するもので、回路部品数が少なく、アクセスが高速で、しかもリニアモータ等の移動手段の位置を精度よく検出することのできる光学式記録再生装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、次のようにして達成される。すなわち、

1. 目標トラックへリニアモータ等の移動手段を移動させる場合に、移動手段の移動に必要な演算を行なう演算処理手段の出力信号を、D/A(デジタルアナログ)変換手段を介して移動手段に供給し、移動手段に直接に正の加速度を与える。次に、光学ヘッドから再生される光ディスク上の信号を読み取つて、前記移動手段が目標トラックまでの距離の略半分に達したことを判断した後、今度は逆に、前記移動手段に負の加速度を与え、減速させる。そして、前記移動手段が目標トラック付近に達したことを先デ

演算器55からD-A変換器54へ出力されることになる(ステップ75)。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は、次に示すような問題点があった。すなわち、

1. 目標トラックへアクセスする場合、リニアモータを、いわゆる速度制御取式で移動させるため、例えばリニアモータの速度信号の検出器あるいは目標速度信号との演算器などの回路の部品点数が多くなり、またフィードバック系のサージ帯域によつて決まる追従遅延が大きい。
2. 光ディスクの偏心分だけリニアモータの位置決め精度に狂いが生じる。
3. 光ディスクを交換する度に、光学式位置センサ出力の線形特性を補正する必要があるため、起動に要する時間の増加につながる。
4. 光学式位置センサの温度変化あるいは経時変化による特性変化のために、リニアモータの位置決め精度に狂いが生じる。
5. トラック復調信号が読めない状態では、リニ

ディスク上の信号を読み取つて判断して、負の加速度を解除し、移動手段を停止させる。

2. リニアモータ等の移動手段の移動に必要な演算を行なう演算処理手段の出力信号をD/A変換手段に経由した信号と、前記移動手段の光ディスク半径方向に対する位置検出手段の出力信号とを差動増幅手段に入力させた構成の位置制御系において、前記差動増幅手段の出力信号を前記演算処理手段が処理できるように電圧変換を行なう比較器手段に入力させ、その比較器手段の出力を前記演算処理手段に入力する。次に、前記差動増幅手段から前記移動手段へ至る経路に設けた切換回路で前記位置制御系のループを遮断させた後、前記演算処理手段の出力値を増加あるいは減少させて、前記比較器手段の出力信号の極性が反転する時点での前記演算処理手段の出力値を保持した後、前記切換回路を導通させて位置制御系のループを閉じる。

〔作用〕

本発明は、次のような作用を行なう。すなわち、

1. 目標トラックへリニアモータ等の移動手段を移動させる場合、移動に必要な演算、すなわち目標トラックまでの距離の計算などを行なうマイクロコンピュータ等の演算処理手段の出力をD/A変換手段に入力する。次にD/A変換手段の出力を移動手段駆動回路に経由させて、移動手段を移動させる。通常、高速アクセス化のために、移動手段にリニアモータを採用することが多いが、この場合にはリニアモータに略一定の電流を流して、正の加速度を与える。移動手段が目標トラックへ向けて移動している間、光ディスク上の信号、例えばトラックのアドレス信号などを読み取つて、目標トラックまでの距離の略半分に達したことを判断した後、今度は逆に移動手段に負の加速度を与え、減速させる。次に、移動手段が目標トラック付近に到達したことを前記同様に、アドレス信号を読み取つて判断し、負の加速度を解除して移動手段を停止させる。このように、移動中の移動手段にはいわゆるフィードバック制御がかかっている。

トラックへ移動するときに目標トラック先での移動手段に対する演算処理手段からの位置電圧を正確に出力して、移動手段がこの位置電圧によつて再移動されないことが必要である。そのために、次のような動作を行なう。まず、差動増幅手段から移動手段に至る経路に設けた切換回路で位置制御系のループを遮断する。次に、前記比較器手段の出力論理が反転するまで、前記演算処理手段の出力値を増加あるいは減少させていく。このとき、切換回路により、差動増幅手段の出力信号は移動手段には伝達されないの、この動作中に移動手段が再移動するような誤動作は発生しない。また、差動増幅手段の他入力端子、すなわち演算処理手段からの入力端子以外の入力端子には移動手段の光ディスクに対する位置を示す電圧が入力されているため、この差動増幅手段を経由した比較器手段の出力論理が反転するということは、演算処理手段の出力値が移動手段の正確な位置電圧値に対して大きすぎる（もしくは小さすぎる）ため、次

いたため、正の加速度から負の加速度に移行するときの追従遅延、すなわちサーボ帯域の制限による応答時間の遅れがなくなり、高速に移動できる。また、従来のような速度制御系などが不要で、回路の部品点数が少なくなる。

2. 移動手段の移動に必要な演算すなわち、目標トラックまでの距離あるいは目標トラック先での位置電圧などの計算を行なう演算処理手段の出力信号をD/A変換手段に経由した信号と、移動手段の光ディスク半径方向に対する位置検出手段の出力信号とを差動増幅手段に入力させた構成の位置制御系において、前記差動増幅手段の出力信号を前記演算処理手段が処理できるように電圧変換を行なう比較器手段に入力させ、その比較器手段の出力を前記演算処理手段に入力する。ところで、本作用に述べる動作は、目標トラックへの移動後に移動手段が光ディスクに対してどこに位置しているかを検出する場合の説明として取り扱うとわかりやすい。すなわち、前記した構成の位置制御系の場合、目標ト

の動作として今度は逆に演算処理手段の出力値を小さく（もしくは大きく）していき、前記出力論理が反転するまで続ける。この動作を繰り返して行なえば、最終的には演算処理手段の出力値は移動手段の正確な位置電圧値に等しくなる。その後、この演算処理手段の出力値を保持したまま、前記切換回路を導通させて位置制御系のループを閉じる。

〔実施例〕

本発明を第1図に示す第1の実施例を用いて説明する。同図において、第8図に示した第2の従来例と同一機能を有する部分は、同一番号を示し、その説明を省略する。なお、11は信号検出器で、リニアモータ3の移動に必要な信号、例えばトラックアドレス番号、移動トラック数（500～503）などを光ディスク1の再生信号の一部として検出している。40は演算処理器で、通常マイクロコンピュータ、メモリ等から構成されている。41はD/A変換器、42は移動指令端子でリニアモータ3の移動に必要な命令、すなわち目標トラック等

が入力される。

また、第11図は第1の実施例におけるリニアモータ3の駆動電流および速度波形である。

まず、移動指令端子42から目標トラックへの移動命令が入力されると、演算処理器40ではリニアモータ3の移動すべき距離と移動方向とを求め、リニアモータ3の移動に必要な駆動電流をD/A変換器41、移動部駆動回路6を経由して出力し、リニアモータ3に正の加速度を与える。すなわち加速する。リニアモータ3の加速移動中(第11図Aの期間)、目標トラックまでの距離の略半分に達したことを、信号検出器11から出力されるトラックアドレス番号あるいは移動トラック数などから判断して、今度は逆にリニアモータ3に負の加速度、すなわち減速させるような駆動電流をリニアモータ3に流す。さらに、リニアモータ3が減速している期間(第11図Bの期間)、目標トラックに達したことを、トラックアドレス番号などから判断した後、リニアモータ3への駆動電流の供給を停止する。

ためのビットであり、仮想的なトラック中心上に位置している。トラック間差信号は、ビット300と301の再生信号振幅差として得られる。さらにビット300は16トラックごとに1クロック分ずつ交互にずれているため、信号検出器11からはリニアモータ等の移動に伴って、詳細を後述するように、MOD(モデュロ)16信号と呼ばれる信号が出力される。このMOD信号は16トラックごとと移動したことを示す信号である。

以下はこのような光ディスクを用いた場合の本発明の実施例として説明する。

演算処理器40は、移動距離演算器21、第1のカウンタ22、第2のカウンタ23、16倍器24、カウンタ切り換えスイッチ25、速度検出器26、加速度出力器27、1/16倍器28、より構成されている。

第1のカウンタ22は、MOD16信号502を入力している。MOD16信号502は、光学ヘッド2が光ディスク1を16トラックずつ半径方向に横断する毎にパルスとして発生されるものである。したがって、そのカウンタ値を16倍器24で16倍したも

次に、本発明の第2の実施例を挙げ、第4図に示したリニアモータ3の駆動電流および速度波形を用いて説明する。なお、第2図は演算処理器40の内部の詳細な説明図、第3図は加速度出力器27の制御フローチャートである。

ところで、光ディスクにおいて、詳細な説明を省略したが、トラック間を行なう方法として、トラック1周に一定間隔であらかじめビットを形成しておき、このビットから得られる再生信号をもとにトラック間信号を得る方法がある。これは、エス・ビー・アイ・イー、プロシーディング、ボリューム695、オプティカルマサチューセッツレージI(1986)第112頁から第115頁(SPIE, Proceeding vol 695 Optical Mass DataStorage I (1986), p112~p115)において論じられている。すなわち、第12図に示すように、300と301はトラック間差信号を検出するためのビットであり、仮想的なトラック中心303に対して互いに反対方向に1/4トラックビットだけ位置がずれている。302はクロック再生の

のが、実際に光学ヘッド2が光ディスク1を半径方向に横断したトラック数になる。第2のカウンタ22は、クロストラック信号503を入力している。クロストラック信号503は光学ヘッド2が光ディスク1を1トラック半径方向に横断する毎にパルスが発生するものである。したがって、そのカウンタ値が、実際に光学ヘッド2の光ディスク1に対する半径方向に横断したトラック数になる。なお、この信号は、光学ヘッド2と光ディスク1との相対速度が極めて小さい場合のみしか使用できない。移動距離演算器21は、ディスク・アドレス信号500、ディスク・アドレス書き換えタイミング信号501を入力している。この移動距離演算器21は、移動開始時のディスク・アドレスと移動中のディスク・アドレスとの差分を計算し、光学ヘッド2のディスク半径方向の移動トラック数としている。移動距離演算器21は、計算した光学ヘッド2のディスク半径方向の移動トラック数510を、第2のカウンタ23に書き込む。また、1/16倍器28を介し第1のカウンタ22に書き込む。つまり、

クロストラック信号503もしくはMOD16信号502のカウント値を、トラックアドレスによつて修正するのである。これらの処理(光学ヘッド2のディスク半径方向の移動トラック数の計算および第1のカウンタ22、第2のカウンタ23の書き換え)は、移動距離演算器21がディスク・アドレス書き換えタイミング信号501よりディスク・アドレス書き換えタイミングを検出した際に行う。速度検出器26は、MOD16信号502のパルス間隔(16トラック移動するのに要する時間)より、光学ヘッド2のディスク半径方向の移動速度を求めている。そして、リニアモータ3の低速移動時(クロストラック信号503が検出できる程度の速度のとき)はカウンタ切り換えスイッチ25をB側へ、高速移動時はカウンタ切り換えスイッチ25をA側へ切り換える。このときトラック検断信号511は、光学ヘッド2のディスク半径方向の移動トラック数を示している。つまり、前記の低速移動時はクロストラック信号503によるトラック検断信号511が得られ、高速移動時にはMOD16信

号502によるトラック検断信号511が得られる。また、このトラック検断信号511は、カウント値をトラックアドレスによつて修正されていることになる。加速度出力器27は、トラック検断信号511に応じた加速度制御出力504を出力し、リニアモータ3の移動速度を制御している。

まず、加速度出力器27は、D/A変換器41出力が正の電圧となるように加速度制御出力504を出力し、リニアモータ3を加速する。なお、便宜上、加速度制御出力504が正の電圧のときに、リニアモータ3が加速され、同負の電圧のときに、減速されるものとする。加速は、残り移動量が n_3 よりも小さくなるまで行われる(A期間)。通常、 n_3 は全移動トラック数 n の略半分程度に選ぶのが望ましいが、この限りではない。次に、D/A変換器41出力が負の電圧となるように加速度制御出力504を出力し、リニアモータ3を減速する。減速は、リニアモータ3のディスク半径方向の移動速度が v_2 よりも小さくなるまで行われる(B期間)。次に、D/A変換器41の出力が零となる

ように加速度制御出力504を出力し、一定の速度でリニアモータ3を移動する。この定速度制御は、残り移動量が n_2 よりも小さくなるまで行われる(C期間)。 n_2 は、例えば全移動トラック数 n の1/5程度に選ぶのが望ましい。次に、再度D/A変換器41が負の電圧となるように、加速度制御出力504を出力し減速する。減速は、リニアモータ3のディスク半径方向の移動速度が v_1 よりも小さくなるまで行われる(D期間)。次に、D/A変換器41の出力が零となるように、加速度制御出力504を出力し、一定の速度でリニアモータ3を移動する。この定速度制御は、残り移動量が n_1 よりも小さくなるまで行われる(E期間)。 n_1 は、例えば全移動トラック数 n の1/20程度に選ぶのが望ましい。さらに、D/A変換器41出力に負の電圧を出力し減速する。減速は、リニアモータ3のディスク半径方向の移動速度が零になるまで行われる(F期間)。以上の制御により目標トラックへの移動を実現している。ただし、全移動トラック数を n としたときに、一般に、

$$n > n_3 > n_2 > n_1$$

を満足すれば、 n_1 、 n_2 、 n_3 は任意の値でよい。また、移動中のリニアモータ3の最大速度を v_{max} (A期間とB期間の切り換え時)としたときに、 v_1 、 v_2 の値は

$$v_{max} > v_2 > v_1$$

が成り立つような任意の値でよい。なお、最大速度 v_{max} は、リニアモータ3への許容電流および推力定数などで、決まる速度である。以上の処理によつて、B、Dの減速期間に生じた誤差の影響をなくしている。例えば、B期間で誤差が生じて、C期間の終了時点では速度 v_2 、残り移動量 n_2 となり、常に一定となっており、以後の処理に影響がない。同様に、D期間で誤差が生じて、E期間の終了時点では速度 v_1 、残り移動量 n_1 となり、常に一定となつており、したがつて、本処理によつて生じる誤差はF期間によつて生じるもののみである。

このように、C期間、E期間の2回の定速期間で残りの移動トラック数の修正を行いながら移動

するので、目標トラックへの移動精度が向上する。なお便宜上、定速期間の回数を2回としたが、一般には任意で良い。

次に、第3の実施例を第13図に示し、以下説明する。加速期間A、Bのうち、B期間の加速度はA期間のそれに対して、2倍の加速度を有しており、途中高速に加速することにより、目標値との誤差を極力少なくしている。また、減速期間C、Dについては、D期間の加速度をC期間のその半分にしており、停止精度の向上を行なっている。

本発明の第4実施例を第5図、第6図に示し、以下説明する。第5図において、700は差動増幅器、701は切換回路、702は比較器であり、703はリニアモータ3の位置を示す信号を出力する位置センサで発光器704の出力光を受けて、その位置を示す。なお、比較器702の出力520は、センサ位置制御電圧505がセンサ位置電圧506より大きいときに低レベル、センサ位置制御電圧505がセンサ位置電圧506より小さいときに高レベルとなる。

通常、切換回路701は導通状態となっており、演算処理器40(例えばマイクロコンピュータ等で構成されている)の出力を、D/A変換器41を経由したセンサ位置制御電圧505とセンサ位置電圧506とを差動増幅器700に入力して、その出力を移動部駆動回路6を経てリニアモータ3に印加している。このようにして、リニアモータ3を光ディスク1の半径方向の任意の位置に固定している位置制御系において、例えば、リニアモータ3を目標トラックを移動させた後に、リニアモータ3の正確な位置を検出する場合、まず、切換回路701を遮断状態にする。次に、図示していない移動処理手段により、リニアモータ3を目標トラックへ移動させた後、第6図に示す演算処理器40の制御フローチャートに基づいた処理を行なう。なお、同図において、R1、R2は汎用のレジスタ、C1はループのカウンタである。また、センサ位置電圧506の取り得る範囲は(リニアモータ3の動き得る範囲で変化する)E_{AL}からE_{AN}まで、求めるセンサ位置電圧506はE_Tとする。

- (a) まず、レジスタR1に $\frac{E_{AN} + E_{AL}}{2}$ を、レジスタR2に $\frac{E_{AN} - E_{AL}}{2}$ をストアする。(E_{AN} - E_{AL})は、実際のセンサ位置電圧506の幅を示している。
- (b) カウンタC1にループの回数Nを設定する。このNの値は大きければ大きいほど、リニアモータ3の正確な位置を検出できるが、演算処理時間の関係から10回程度としている。
- (c) レジスタR2に(R2/2)をストアする。
- (d) 位置制御電圧505として、レジスタR1の値を出力する。
- (e) (d)の結果、比較器702の出力520がLレベルの場合、レジスタR1に(R1 - R2)をストアする。逆に、比較器702の出力520がHレベルの場合、レジスタR1に(R1 + R2)をストアする。
- (f) カウンタC1のカウント数を1だけ減らす。
- (g) カウンタC1のカウント数が零になったら処理を終了する。そうでない場合、(c)~(e)を繰り返す。

以上で、動作終了時のセンサ位置制御電圧505の値を、センサ位置電圧506 E_Tに十分近い値にすることができる。そのときの誤差(センサ位置制御電圧505とセンサ位置電圧506 E_Tとの差分)は $(E_{AN} - E_{AL}) / 2^N$ よりも小さくなる。

この方法によれば、高速にしかも精度よく処理することができる。

次に、第14図に本発明の第5実施例を示し、以下説明する。第5図に示した第1の実施例の場合と同様に、リニアモータ3の移動後の正確な位置を検出するためのアルゴリズムである。

- (a) レジスタRにE_{AN}を設定
- (b) 位置制御電圧505として、Rの値を出力する。
- (c) (b)の結果、比較器702の出力520が「L」レベルならば、処理を終了する。逆に、「H」レベルならば次の(d)へ移る。
- (d) RにΔEを加えて(ΔE ≪ E_{AN} - E_{AL} となるようなΔE)、(a)~(c)を繰り返す。

この方法では、演算処理器40の処理アルゴリズム

ムが簡単になるという特徴がある。

〔発明の効果〕

本発明の効果は、次のとおりである。

1. 目標トラックへアクセスする場合、リニアモータに、マイコン等の演算処理器からの出力をD/A変換器に經由させた信号で、直接リニアモータに加速度を与え、かつこの期間、リニアモータへは何もフィードバックさせていない、いわゆる開ループ制御としているため、フィードバック制御系でしばしば障害となっていたリニアモータの追従遅延がなくなり、高速に移動できる。また、従来の速度制御系で移動させていたときのような、リニアモータの速度信号の検出器あるいは目標速度信号との演算器などの回路部品が不要となり、系が簡単になる。

2. リニアモータを位置制御系で駆動する場合、位置センサの感度変化あるいは経時変化などによる特性変化の影響を受けることなく、リニアモータの移動直後に必要な正確なリニアモータの位置を検出できる。また、ディスク上の信号

とは無関係であるため、C/N劣化などの影響も受けない。さらに、ディスク偏心に対しても正確な位置を検出できる。

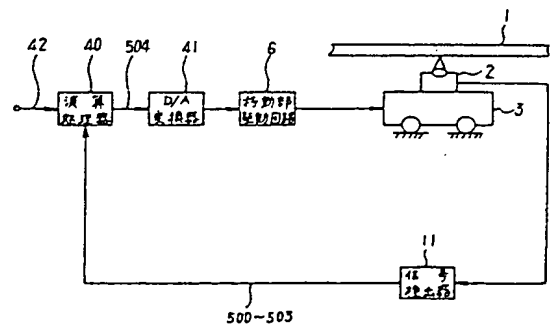
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明における第1の実施例を示すブロック図、第2図は本発明に関する演算処理器の内部詳細図、第3図は加速度出力器の制御フローチャート、第4図は本発明における第2の実施例(257図)に関するリニアモータの駆動電流および速度波形、第5図は本発明における第4の実施例を示すブロック図、第6図は本発明における第4の実施例の動作処理を示すフローチャート、第7図と第8図はそれぞれ第1、第2の従来例を示すブロック図、第9図と第10図はともに第2の従来例のフローチャート、第11図は本発明における第1の実施例(257図)に関するリニアモータ駆動電流と速度波形、第12図は本発明に関するトラックセンシング信号を得る方法を示すディスク上のビット列(257図)、第13図は本発明の第3の実施例に関するリニアモータの駆動電流および速度波形(257図)、第14図は本発明の第5の実施例の動作処理を示すフローチャートである。

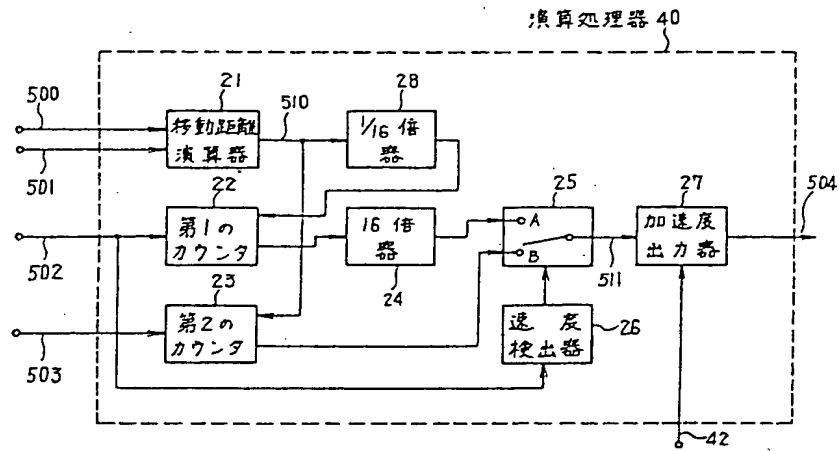
作処理を示すフローチャートである。

- | | |
|---------------|--------------|
| 1 -- 光ディスク | 3 -- リニアモータ |
| 40 -- 演算処理器 | 700 -- 差動増幅器 |
| 701 -- 切換回路 | 702 -- 比較器 |
| 703 -- 位置センサ | 704 -- 発光器 |
| 705 -- 位置検出回路 | |

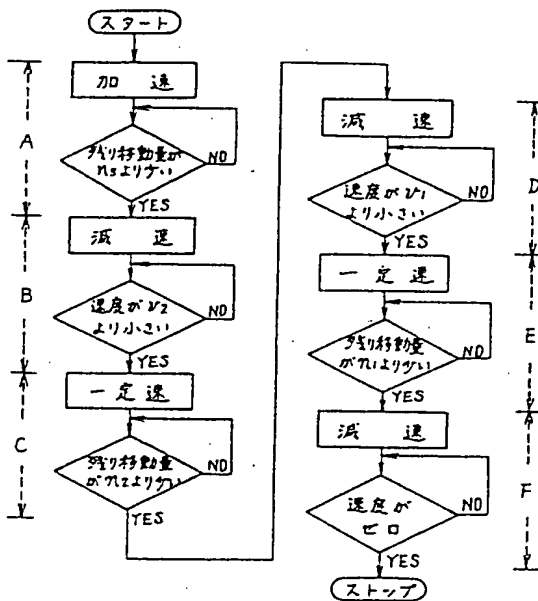
第1図



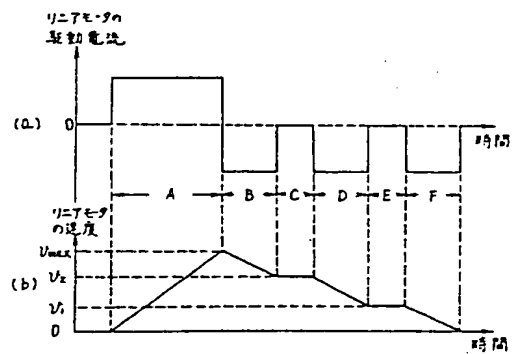
第2図



第3図

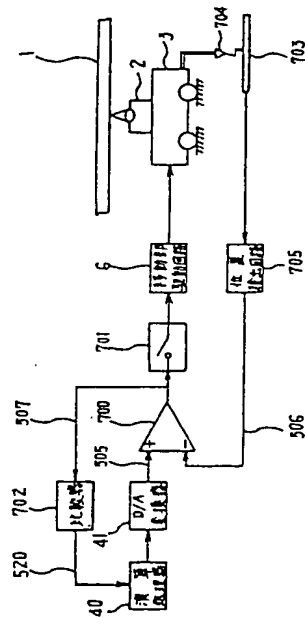


第4図

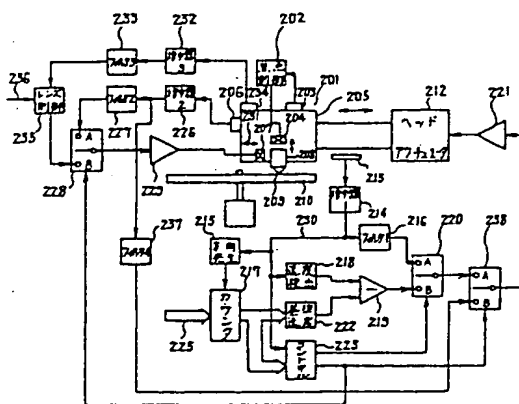


特開平2-79223 (12)

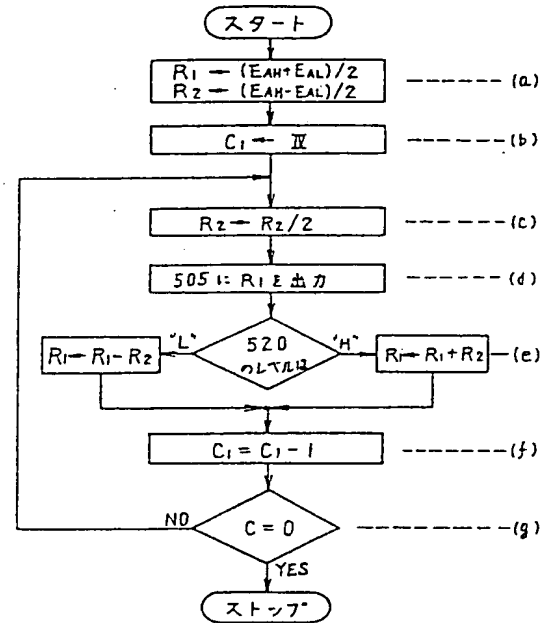
第5図



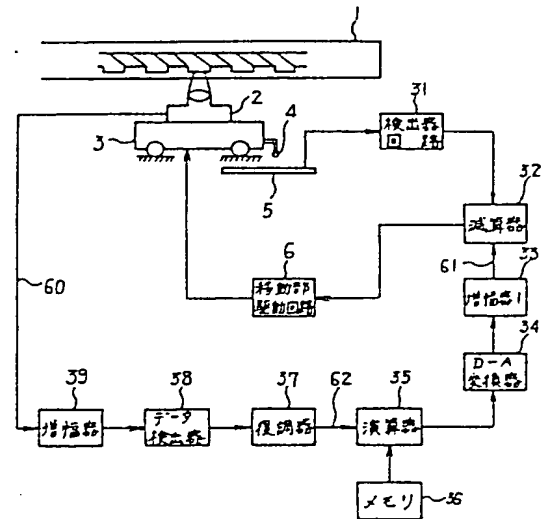
第7図



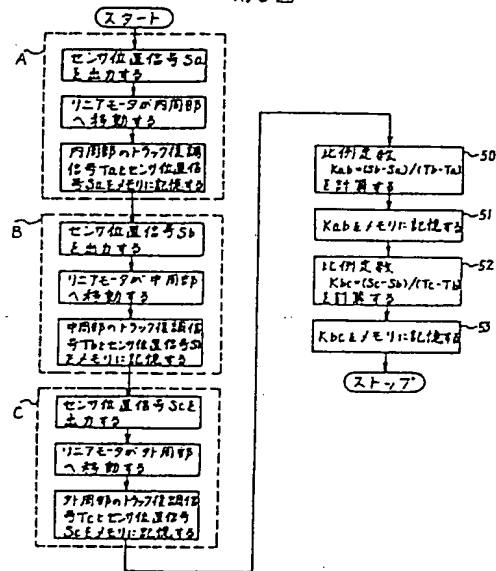
第6図



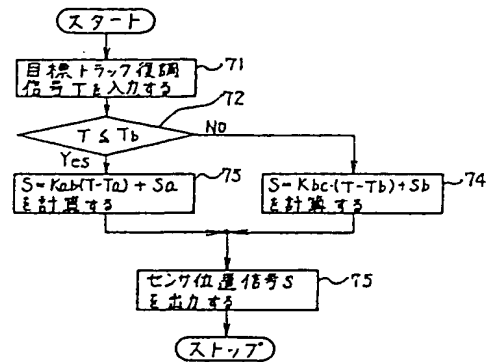
第8図



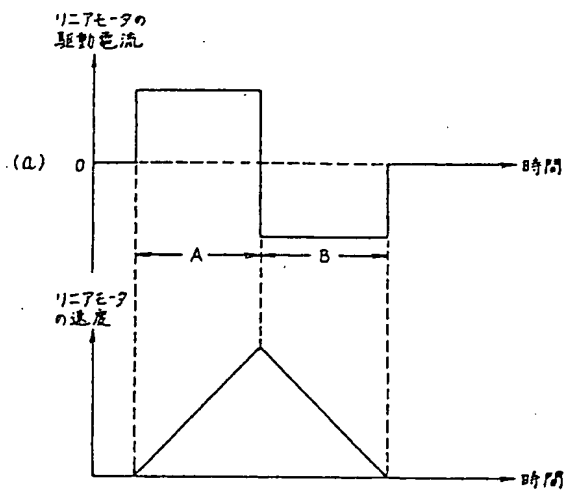
第9図



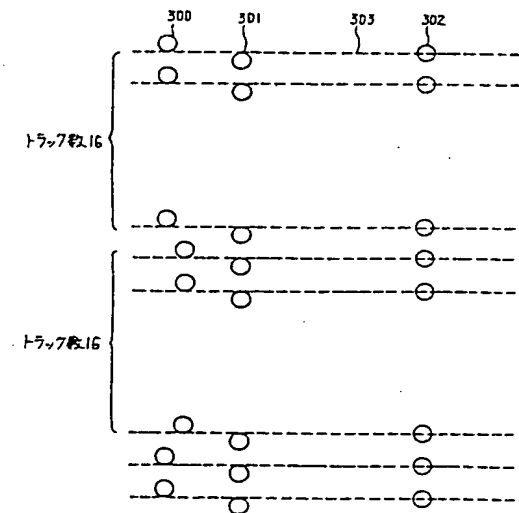
第10図



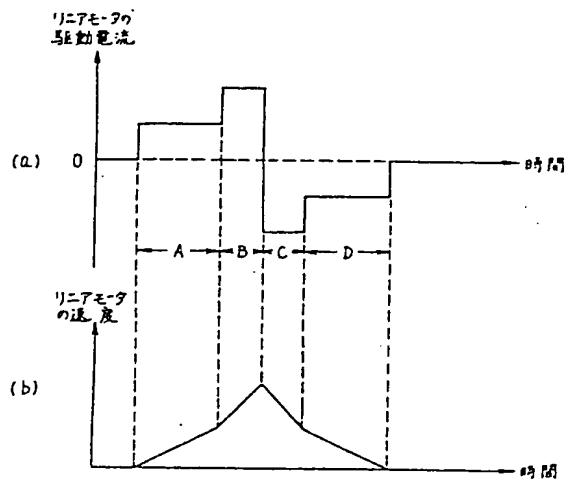
第11図



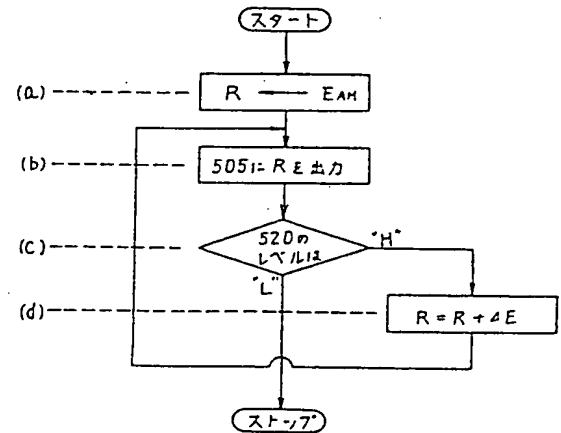
第12図



第13図



第14図



第1頁の続き

⑦発明者 松 永 敏 裕 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 日立ビデオエンジニアリング株式会社内